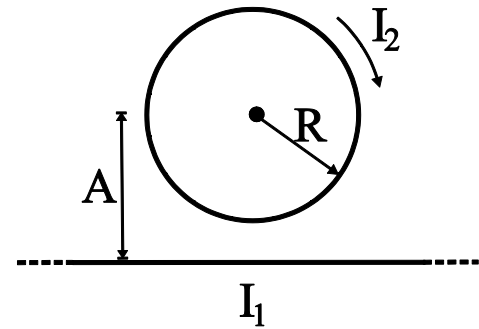
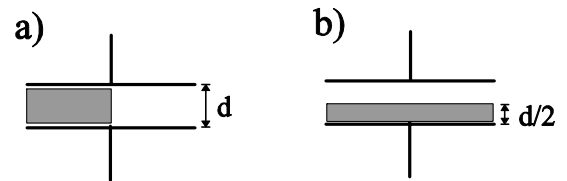


1. Två likadana små ledande kulor med laddningen  $2.0 \text{ nC}$  respektive  $-5.0 \text{ nC}$ , befinner sig på avståndet  $4.0 \text{ cm}$  från varandra i vakuum.  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$ 
  - a) Hur stor (+ riktning) är den kraft som verkar på kulorna?
  - b) Kulorna rör i varandra och förs sedan tillbaka till avståndet  $4.0 \text{ cm}$  från varandra. Hur stor är nu kraften som verkar på kulorna?

2. En cirkulär ledning har radien  $R$  och en ström  $I_2$  som går medsols (se bild). Cirkelns mittpunkt ligger på avståndet  $A$  från en oändligt lång rak ledare. Vad måste strömmens riktning och storlek  $I_1$  vara i den långa raka ledaren, så att det totala magnetiska fältet i cirkelns mitt är noll?



3. Skivorna i en skivkondensator har arean  $A$  och är på avståndet  $d$  från varandra i vakuum. Mellanrummet mellan skivorna fylls till hälften med dielektriskt material ( $\epsilon_r = 4.3$ ) på två olika sätt (se bild). Beräkna kondensatorns kapacitans i vardera fallet.



4. I övre figuren bredvid ser vi ett elektrooskop, som består av en isolerad stålboll som är fäst i ett stålrör i vars ända finns två mycket tunna guldsivor som hänger i gångjärn.

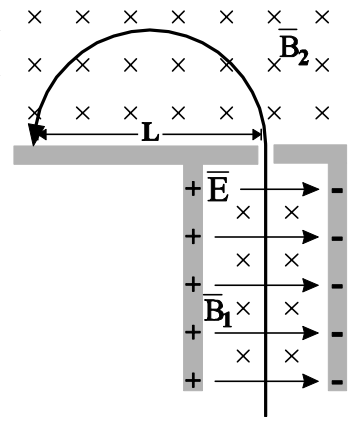


- a) Elektrooskopet förs nära ett positivt laddat glasrör (nedre figuren), och guldsivorna repellerar varandra. Förklara och rita diagram varför detta sker.

- b) Elektrooskopet förs nu långt ifrån glasröret och elektrooskopets stålboll rör snabbt ett metallblock, så att guldsivorna repellerar varandra. Nu förs elektrooskopet från metallblocket nära den positivt laddade glasstaven igen. Vad vi nu observerar är att guldsivorna ännu repellerar varandra, men kommer lite närmare varandra då vi närmar oss glasstaven. Var metallblocket positivt eller negativt laddat, eller neutralt? Förklara resultatet.



5. Masspektrometern i figuren består först av ett hastighetsfilter med ett elfält  $\vec{E}$  och ett magnetfält  $\vec{B}_1$  vinkelrät mot varandra och vinkelrät till jonens färdriktning. Sedan kommer jonerna till ett homogent magnetfält  $\vec{B}_2$ .



- a) Visa att massan för jonerna, laddningen  $q$ , som går genom masspektrometern ges av funktionen:

$$M = \frac{qB_1B_2L}{2E}$$

- b) Ifall avståndet  $L$  för syreisotopen  $^{16}\text{O}$  med massan 16.00 u (atomisk massenhet) är 29.20 cm, så vad är massan för en annan syreisotop vars avstånd  $L$  är 32.86 cm?

6. I kretsen bredvid är  $R_1 = 450 \Omega$ ,  $R_2 = 260 \Omega$ ,  $C = 1.2 \mu\text{F}$  och  $E = 110 \text{ V}$ . Strömbrytaren  $S$  har länge varit sluten.

- a) Beräkna den elektriska strömmen genom  $R_1$ .  
 b) Hur stor är kondensatorns laddning?  
 c) Strömbrytaren öppnas. Beräkna den elektriska strömmen genom  $R_1$  som en funktion av tiden.

